

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-295513

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/18
G02B 27/18
G02F 1/13
G06T 1/00

(21)Application number : 10-102394

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1998

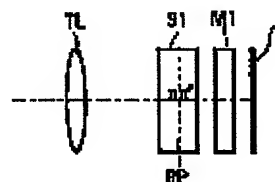
(72)Inventor : OMORI SHIGETO

(54) DEVICE PROVIDED WITH COLOR SPECTROSCOPIC ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device provided with a color spectroscopic element high in the utilization efficiency of light.

SOLUTION: This device is provided with a photographing lens TL, a color spectroscopic element S1, a microlens array M1 and a CCD 1 in order from an object side. The color spectroscopic element S1 is an optical element for color-dispersing light passed through the photographing lens TL, is composed of laminated two optical materials (n) and n' and is provided with a diffraction grating constituted of a relief pattern RP on a boundary surface. The light converged by the microlens array M1 is photoelectrically converted by the CCD 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295513

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
G 0 2 B 5/18		G 0 2 B 5/18
		27/18
G 0 2 F 1/13	5 0 5	A
G 0 6 T 1/00		G 0 2 F 1/13 5 0 5
		G 0 6 F 15/62 3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-102394

(22) 出願日 平成10年(1998) 4 月14日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 大森 滋人

大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

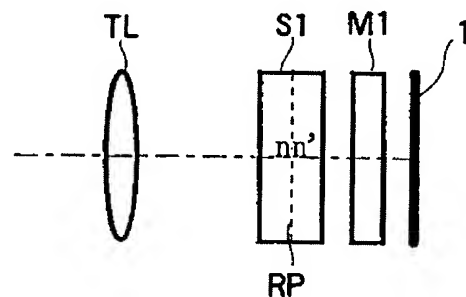
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 色分光素子を有する装置

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率が高い色分光素子を有する装置を提供する。

【解決手段】 被写体側から順に、撮影レンズ(TL)と、色分光素子(S1)と、マイクロレンズアレイ(M1)と、CCD(1)と、を備えている。色分光素子(S1)は、撮影レンズ(TL)を通過した光を色分光する光学素子であって、積層された2つの光学材料(n, n')から成るとともに、境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。マイクロレンズアレイ(M1)で集光された光は、CCD(1)で光電変換される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色分光素子を有する装置であって、前記色分光素子が、積層された複数の光学材料から成るとともに、その少なくとも一つの互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターンで構成された回折格子を有することを特徴とする装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置であって、撮影レンズと、該撮影レンズを通過した光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を集光するマイクロレンズアレイと、該マイクロレンズアレイで集光された光の光電変換を行う撮像素子と、を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を集光するマイクロレンズアレイと、該マイクロレンズアレイで集光された光を変調する表示素子と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 さらに、前記表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズと、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の装置であって、前記色分光素子が集光作用を有する複数のレンズを空気と接する面に有することを特徴とする装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の装置であって、撮影レンズと、該撮影レンズを通過した光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光の光電変換を行う撮像素子と、を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 請求項 5 記載の装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を変調する表示素子と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】 さらに、前記表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズと、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 9】 表示素子のパターンをスクリーン上に投影することにより表示を行う表示装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を変調する表示素子と、該表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズ

と、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】 前記瞳形状修正部材が、積層された複数の光学材料から成るとともに、その少なくとも一つの互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターンで構成された回折格子を有することを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 11】 前記瞳形状修正部材が、空気と接する面にレリーフパターンで構成された回折格子を有しており、その回折格子高さが回折方向に周期的に変化していることを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 12】 前記瞳形状修正部材がブリズムであることを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、色分光素子を有する装置に関するものであり、例えば色分光素子を有する撮像装置(デジタルスチルカメラ、ビデオムービーカメラ等)や表示装置(液晶表示装置、液晶プロジェクター等)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】単板のLCD(liquid crystal display)等を備えた画像表示装置や単板のCCD(Charge Coupled Device)等を備えた撮像装置では、カラー画像を得るために画素要素に対応したカラーフィルタが一般に用いられている。しかし、カラーフィルタを用いると、その透過光が3原色のうちの1色のみであるため、光の利用効率は低くなる。そこで、光の利用効率を向上させるために回折格子を利用した装置が提案されている(特開平9-189809号公報、特開平2-500937号公報、特開平9-15411号公報)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】特開平9-189809号公報や特開平2-500937号公報では、ホログラム(例えばリッブマン型等の体積型ホログラム)から成る液晶表示用色分光素子を用いた表示装置が提案されている。色分光にはホログラムの波長選択性が利用されるため、光の利用効率を向上させるには回折効率(すなわち、入射する光強度に対する1次回折光の光強度の比)を大きくする必要がある。回折効率を大きくするにはホログラム作成時の参照光と物体光との成す角度を大きくする必要があるが、光源、ホログラム、液晶を直線上にレイアウトすることができないため、表示装置全体が大きくなってしまいうという問題がある。

【0004】また特開平9-15411号公報では、バイナリ一型、ブレース型等の平面型回折格子から成る撮像装置用色分光素子が提案されている。色分光には回折作用による分散の大きさが利用されるため、波長に依存して回折効率が変動することになる。例えば、回折効率が低下

する波長では1次回折光以外の光が多く発生してしまい、これらの光による像性能の劣化が問題となる。これを防止するために、1次回折光以外の光を用いてアンチエイリアシング{ローパスフィルター(LPF)の役割}を行っているが、波長に依存して回折効率が変動するため、アンチエイリアシング効果が波長に対して均等にできないという問題がある。

【0005】これに対して、広い波長域で回折効率を高くする回折格子が、特開平9-127321号公報とSteven M. Ebstein(1996. 9. 15 OPTICAL SOCIETY OF AMERICA)によって提案されている。両者とも、互いに異なる光学材料の境界面に回折格子のレリーフパターンが形成された構成をとっている。そして、2材料の屈折率差が波長に依存することを利用して波長による位相差の変化を防ぐことにより、広い波長域で回折効率を高くすることを可能にしている。しかし、その回折格子の色分光に関する検討は何等なされていない。

【0006】本発明は、広い波長域で高い回折効率を有する回折格子の特長に着目してなされたものであって、その目的は、光の利用効率が高い色分光素子を有する装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明の装置は、色分光素子を有する装置であって、前記色分光素子が、積層された複数の光学材料から成るとともに、その少なくとも一つの互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターンで構成された回折格子を有することを特徴とする。

【0008】第2の発明の撮像装置は、上記第1の発明の装置であって、撮影レンズと、該撮影レンズを通過した光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を集光するマイクロレンズアレイと、該マイクロレンズアレイで集光された光の光電変換を行う撮像素子と、を備えたことを特徴とする。

【0009】第3の発明の表示装置は、上記第1の発明の装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を集光するマイクロレンズアレイと、該マイクロレンズアレイで集光された光を変調する表示素子と、を備えたことを特徴とする。

【0010】第4の発明の表示装置は、上記第3の発明の構成において、さらに、前記表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズと、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする。

【0011】第5の発明の装置は、上記第1の発明の装置であって、前記色分光素子が集光作用を有する複数のレンズを空気と接する面に有することを特徴とする。

【0012】第6の発明の撮像装置は、上記第5の発明の装置であって、撮影レンズと、該撮影レンズを通過した光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光の光電変換を行う撮像素子と、を備えたことを特徴とする。

【0013】第7の発明の表示装置は、上記第5の発明の装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する前記色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を変調する表示素子と、を備えたことを特徴とする。

【0014】第8の発明の表示装置は、上記第7の発明の構成において、さらに、前記表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズと、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする。

【0015】第9の発明の表示装置は、表示素子のパターンをスクリーン上に投影することにより表示を行う表示装置であって、光源部と、該光源部からの光を色分光する色分光素子と、該色分光素子で色分光された光を変調する表示素子と、該表示素子で変調された光に対して前記色分光素子で変形した瞳形状を修正するように作用する瞳形状修正部材と、該瞳形状修正部材からの光を集光するフィールドレンズと、該フィールドレンズで集光された光をスクリーン上に投影するプロジェクションレンズと、を備えたことを特徴とする。

【0016】第10の発明の表示装置は、上記第9の発明の構成において、前記瞳形状修正部材が、積層された複数の光学材料から成るとともに、その少なくとも一つの互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターンで構成された回折格子を有することを特徴とする。

【0017】第11の発明の表示装置は、上記第9の発明の構成において、前記瞳形状修正部材が、空気と接する面にレリーフパターンで構成された回折格子を有しており、その回折格子高さが回折方向に周期的に変化していることを特徴とする。

【0018】第12の発明の表示装置は、上記第9の発明の構成において、前記瞳形状修正部材がプリズムであることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施した色分光素子を有する装置を、図面を参照しつつ説明する。なお、実施の形態相互で同一の部分や相当する部分には同一の符号を付して重複説明を適宜省略する。

【0020】《第1の実施の形態(図1)》図1は、第1の実施の形態のカラー撮像装置を示す概略構成図である。第1の実施の形態は、被写体側から順に、撮影レンズ(TL)と、色分光素子(S1)と、マイクロレンズアレイ(M1)と、CCD(1)と、を備えている。撮影レンズ(TL)は、被写体像を形成する結像光学系である。色分光素子

(S1)は、撮影レンズ(TL)を通過した光を色分光する光学素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、色分光素子(S1)で色分光された光を集光する、複数のマイクロレンズから成る光学素子である。CCD(1)は、マイクロレンズアレイ(M1)で集光された光の光電変換を行う撮像素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、CCD(1)の各受光画素に対して光を集光させることにより、光の利用効率を向上させるために設けられている。

【0021】また、色分光素子(S1)は、積層された2つの光学材料(n :入射側光学材料の屈折率, n' :射出側光学材料の屈折率)から成るとともに、その互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。したがって、境界面に入射した光はレリーフパターン(RP)の回折作用により斜めに射出される。境界面から射出した光がマイクロレンズアレイ(M1)に入射する角度は、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)で異なる{つまり、赤色光(R)は大きく回折され青色光(B)は小さく回折される}ため、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)が、互いに異なる位置で集光することになる。また、境界面の両側の光学材料の屈折率差($|n-n'|$)が波長に対して適当な値になるようにすることができるため、回折効率を高くすることができる。なお、色分光素子(S1)の具体的な構成及び回折効率については後述する。

【0022】《第2の実施の形態(図2)》図2は、第2の実施の形態のカラー画像表示装置を示す概略構成図である。第2の実施の形態は、光源部(LS)と、色分光素子(S1)と、マイクロレンズアレイ(M1)と、LCD(2)と、を備えている。光源部(LS)は、白色光を発する光源装置である。色分光素子(S1)は、光源部(LS)からの光を色分光する光学素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、色分光素子(S1)で色分光された光を集光する、複数のマイクロレンズから成る光学素子である。LCD(2)は、マイクロレンズアレイ(M1)で集光された光を変調する表示素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、LCD(2)の各表示画素に対して光を集光させることにより、光の利用効率を向上させるために設けられている。

【0023】また、色分光素子(S1)は、積層された2つの光学材料(n :入射側光学材料の屈折率, n' :射出側光学材料の屈折率)から成るとともに、その互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。したがって、境界面に入射した光はレリーフパターン(RP)の回折作用により斜めに射出される。境界面から射出した光がマイクロレンズアレイ(M1)に入射する角度は、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)で異なる{つまり、赤色光(R)は大きく回折され青色光(B)は小さく回折される}ため、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)が、互いに異なる位置で集光することになる。また、境界面の両側の光学材料の屈折率差($|n-n'|$)が波長に対して適当な値になるようにすることが

できるため、回折効率を高くすることができる。なお、色分光素子(S1)の具体的な構成及び回折効率については後述する。

【0024】《第3の実施の形態(図3)》図3は、第3の実施の形態のカラー画像表示装置を示す概略構成図である。第3の実施の形態は、投影により表示を行う液晶プロジェクターであって、光源部(LS)と、色分光素子(S1)と、マイクロレンズアレイ(M1)と、LCD(2)と、瞳形状修正部材(C0)と、フィールドレンズ(FL)と、プロジェクションレンズ(PL)と、を備えている。光源部(LS)は、白色光を発する光源装置である。色分光素子(S1)は、光源部(LS)からの光を色分光する光学素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、色分光素子(S1)で色分光された光を集光する、複数のマイクロレンズから成る光学素子である。LCD(2)は、マイクロレンズアレイ(M1)で集光された光を変調する表示素子である。マイクロレンズアレイ(M1)は、LCD(2)の各表示画素に対して光を集光させることにより、光の利用効率を向上させるために設けられている。

【0025】瞳形状修正部材(C0)は、LCD(2)で変調された光に対して、色分光素子(S1)で変形した瞳形状を修正するように作用する光学素子である。つまり、この瞳形状修正部材(C0)は、屈折作用又は回折作用によって光を平行光に戻すように作用する。フィールドレンズ(FL)は、瞳形状修正部材(C0)からの光を集光する光学素子である。プロジェクションレンズ(PL)は、フィールドレンズ(FL)で集光された光をスクリーン(3)上に投影する投影光学系である。

【0026】また、色分光素子(S1)は、積層された2つの光学材料(n :入射側光学材料の屈折率, n' :射出側光学材料の屈折率)から成るとともに、その互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。したがって、境界面に入射した光はレリーフパターン(RP)の回折作用により斜めに射出される。境界面から射出した光がマイクロレンズアレイ(M1)に入射する角度は、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)で異なる{つまり、赤色光(R)は大きく回折され青色光(B)は小さく回折される}ため、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)が、互いに異なる位置で集光することになる。また、境界面の両側の光学材料の屈折率差($|n-n'|$)が波長に対して適当な値になるようにすることができるため、回折効率を高くすることができる。なお、色分光素子(S1)の具体的な構成及び回折効率については後述する。

【0027】第3の実施の形態では、LCD(2)の画像をプロジェクションレンズ(PL)で投影する構成をとっているため、LCD(2)から射出される各光(R, G, B)の光源像とプロジェクションレンズ(PL)との瞳のマッチングを良好にして、光量損失を防ぐ必要がある。上述したように、色分光素子(S1)の境界面に入射した光は、レリーフ

パターン(RP)の回折作用により斜めに射出される。つまり、各光(R, G, B)の光源像が、射出瞳に対して斜めに投影されることになる。このため、瞳形状修正部材(C0)がなければ、図4に示すようにプロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)を大きくしなければならなくなる。瞳(P)を大きくすることは、プロジェクションレンズ(PL)のFナンバーを小さくすることを意味するので、プロジェクションレンズ(PL)は大きくなってしまふ。

【0028】瞳形状修正部材(C0)は、色分光素子(S1)の回折作用により斜光線となっている主光線を、屈折作用又は回折作用によって平行光線にするため、各光(R, G, B)の光源像は、図5に示すようにプロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)に対し正対して投影されることになる。したがって、プロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)の大きさを、図5に示す程度にまで小さくすることができるため、プロジェクションレンズ(PL)全体を小さくすることが可能である。

【0029】《第4～第6の実施の形態(図6～図9)》まず、第4～第6の実施の形態に用いられている色分光素子(S2)を図6に基づいて説明する。この色分光素子(S2)は、前述した色分光素子(S1)とマイクロレンズアレイ(M1)とが一体化されて成る、マイクロレンズ効果を有する構造を備えている。つまり色分光素子(S2)は、一方の光学材料(n')の空気と接する面に、集光作用を有する複数のレンズから成るマイクロレンズ部(M2)を有するほかは、前記色分光素子(S1)と同様に構成されている。マイクロレンズ部(M2)は、マイクロレンズアレイ(M1)と同様、図7に示すCCD(1)の各受光画素、又は図8、図9に示すLCD(2)の各表示画素に対して、光を集光させることにより、光の利用効率を向上させるために設けられているのである。

【0030】また色分光素子(S2)は、色分光素子(S1)と同じように、積層された2つの光学材料(n : 入射側光学材料の屈折率, n' : 射出側光学材料の屈折率)から成るとともに、その互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子(h: 回折格子高さ, d: 回折格子間隔)を有しているため、境界面に入射した光はレリーフパターン(RP)の回折作用により斜めに射出される。境界面から射出した光がマイクロレンズ部(M2)に入射する角度は、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)で異なる[つまり、赤色光(R)は大きく回折され青色光(B)は小さく回折される]ため、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)が、互いに異なる位置で集光することになる。また、境界面の両側の光学材料の屈折率差($|n - n'|$)が波長に対して適当な値になるようにすることができるため、回折効率を高くすることができる。なお、色分光素子(S2)の具体的な構成及び回折効率については後述する。

【0031】図7～図9は、第4～第6の実施の形態をそれぞれ示す概略構成図である。第4～第6の実施の形

態は第1～第3の実施の形態(図1～図3)にそれぞれ対応しており、色分光素子(S1)及びマイクロレンズアレイ(M1)が図6に示す色分光素子(S2)で置き換えられているほかは、第1～第3の実施の形態とそれぞれ同様に構成されている。

【0032】《第7の実施の形態(図10)》図10は、第3の実施の形態(図3)における瞳形状修正部材(C0)を、回折格子部材(C1)として具体化したものである。回折格子部材(C1)は、色分光素子(S1)と同じように、積層された2つの光学材料(n : 入射側光学材料の屈折率, n' : 射出側光学材料の屈折率)から成るとともに、その互いに異なる光学材料の境界面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。ただし、回折格子部材(C1)は色分光素子(S1)と同じ強さで向きが反対の回折作用を有している。瞳形状の修正を回折作用で行うことにより、色分光素子(S1)での波長ごとに異なる回折作用度合いを、屈折作用で行った場合よりも効果的に打ち消すことができる。したがって、図5に示すプロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)をより小さくすることができるため、プロジェクションレンズ(PL)全体をよりコンパクトにすることが可能である。

【0033】《第8の実施の形態(図11、図12)》図11は、第3の実施の形態(図3)における瞳形状修正部材(C0)を、回折格子部材(C2)として具体化したものである。回折格子部材(C2)は、光学材料のLCD(2)側の空気と接する面にレリーフパターン(RP)で構成された回折格子を有している。第7の実施の形態と同様、瞳形状の修正を回折作用で行うことにより、色分光素子(S1)での波長ごとに異なる回折作用度合いを、屈折作用で行った場合よりも効果的に打ち消すことができる。したがって、図5に示すプロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)をより小さくすることができるため、プロジェクションレンズ(PL)全体をよりコンパクトにすることが可能である。

【0034】図12は、瞳形状修正部材である回折格子部材(C2)をLCD(2)との関係で示す拡大図である。色分光素子(S1)では赤色光が大きく回折され青色光が小さく回折されるため、回折格子部材(C2)には分光された、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)が互いに異なる位置で集光することになる。回折格子部材(C2)の回折格子高さ($h_1 \sim h_2$)は、回折方向に周期的に(t_2 : 回折格子高さ変化周期)高低変化しているため、集光された各波長の光を高い回折効率で回折させることが可能である。回折格子高さ: $h = \lambda / (n - n')$ である場合には回折効率が100%となるので、波長(λ)に対して回折格子高さ(h)が変化する回折格子であれば、波長(λ)に対して回折効率を100%に保つことができるからである。最大回折格子高さ(h_1)と最小回折格子高さ(h_2)との比を630/430程度とする($h_1/h_2 \approx 630/430$)ことが望ましく、そのとき回折効率は適当な大きさとなる。また、回折格子高さ($h_1 \sim h$

2)の高低の周期(t2)は、LCD(2)の赤色表示画素(R)、緑色表示画素(G)、青色表示画素(B)の周期(t1:各色表示画素の周期)に対応するようにすることが望ましい。

【0035】《第9の実施の形態(図13)》図13は、第3の実施の形態(図3)における瞳形状修正部材(C0)を、プリズム(C3)として具体化したものである。プリズム(C3)は、光学材料のLCD(2)側の空気と接する面がプリズム入射面となっている。瞳形状の修正をプリズム(C3)の屈折作用で行うことにより、図5に示すプロジェクションレンズ(PL)の瞳(P)を小さくすることができるため、プロジェクションレンズ(PL)全体をコンパクトにすることが可能である。

【0036】

【実施例】以下、本発明を実施した装置に用いられる色分光素子の構成を、更に具体的に説明する。ここで挙げる実施例1、2は、前述した各実施の形態に用いられている色分光素子(S1、S2)の具体例であって、積層された2つの光学材料から成るとともに、その互いに異なる光

〔実施例1の回折格子の回折効率〕

波長 λ (nm)	435	546	656
1次回折光の回折効率(%)	100	99.8	99.1

【0040】《実施例2》レリーフパターンで構成されている回折格子の断面形状はブレード形状であって、回折格子高さ $h=16.6\mu\text{m}$ 、回折格子間隔 $d=42\mu\text{m}$ である。

【0041】

【表3】

〔実施例2のコンストラクションデータ〕

面	面形状	厚さ (nm)	屈折率 (d線)	アッペ数 (vd)
第1面	平面			
第2面	レリーフパターン	1	1.5644	35.1
第3面	平面	1	1.6	64

〔実施例2の回折格子の回折効率〕

波長 λ (nm)	435	546	656
1次回折光の回折効率(%)	100	99.8	99.0

【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、広い波長域で高い回折効率を有する回折格子が色分光素子として用いられているので、光の利用効率が高い色分光素子を有する装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の撮像装置を示す概略構成図。

【図2】第2の実施の形態の表示装置を示す概略構成

図。学材料の境界面に、回折格子のレリーフパターン(RP)が形成された回折光学素子である。

【0037】《実施例1》レリーフパターンで構成されている回折格子の断面形状はブレード形状であって、回折格子高さ $h=17.2\mu\text{m}$ 、回折格子間隔 $d=42\mu\text{m}$ である。

【0038】

【表1】

〔実施例1のコンストラクションデータ〕

面	面形状	厚さ (nm)	屈折率 (d線)	アッペ数 (vd)
第1面	平面			
第2面	レリーフパターン	1	1.62017	24.01
第3面	平面	1	1.65446	33.86

【0039】

【表2】

【0042】

【表4】

図。

【図3】第3の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

【図4】第3の実施の形態において瞳形状修正部材がない場合のプロジェクションレンズの瞳形状と光源像との関係を示す図。

【図5】第3の実施の形態におけるプロジェクションレンズの瞳形状と光源像との関係を示す図。

【図6】マイクロレンズ部を有する色分光素子を示す概

略断面図。

【図 7】第 4 の実施の形態の撮像装置を示す概略構成図。

【図 8】第 5 の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

【図 9】第 6 の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

【図 10】第 7 の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

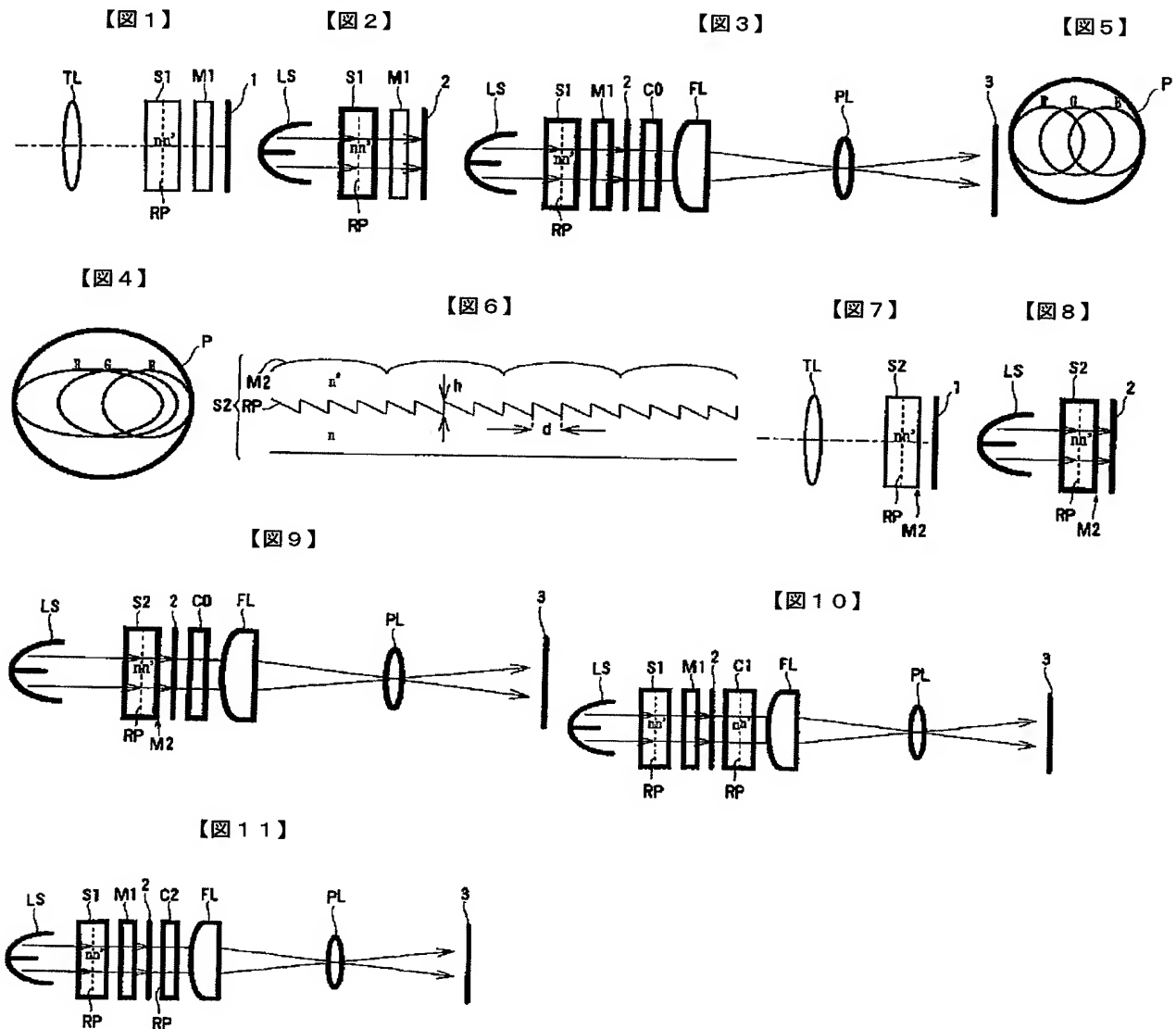
【図 11】第 8 の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

【図 12】第 8 の実施の形態における回折格子部材と L C D との関係を示す図。

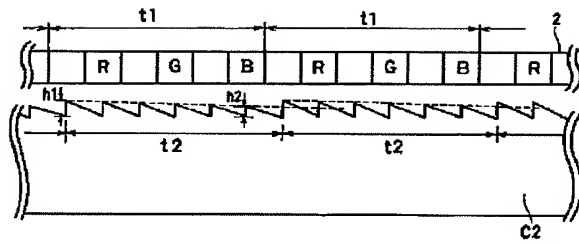
【図 13】第 9 の実施の形態の表示装置を示す概略構成図。

【符号の説明】

TL ……撮影レンズ
S1 ……色分光素子
S2 ……色分光素子
RP ……レリーフパターン
M1 ……マイクロレンズアレイ
M2 ……マイクロレンズ部
LS ……光源部
C0 ……瞳形状修正部材
C1 ……回折格子部材
C2 ……回折格子部材
C3 ……プリズム
FL ……フィールドレンズ
PL ……投影レンズ
1 ……C C D
2 ……L C D
3 ……スクリーン



【図 1 2】



【図 1 3】

